

Оглавление

Предисловие	3
1. Основные параметры антенн	4
1.1. Задачи для самостоятельного решения	4
1.2. Примеры решения задач	10
1.3. Вопросы для самопроверки	14
2. Элементарные излучатели электромагнитных волн	16
2.1. Задачи для самостоятельного решения	16
2.2. Примеры решения задач	23
2.3. Вопросы для самопроверки	25
3. Линейные симметричные электрические вибраторы	28
3.1. Задачи для самостоятельного решения	28
3.2. Примеры решения задач	36
3.3. Вопросы для самопроверки	42
4. Антенные решетки	44
4.1. Задачи для самостоятельного решения	44
4.2. Примеры решения задач	53
4.3. Вопросы для самопроверки	59
5. Возбужденные поверхности	61
5.1. Задачи для самостоятельного решения	61
5.2. Примеры решения задач	72
5.3. Вопросы для самопроверки	79
6. Распространение радиоволн	81
6.1. Задачи для самостоятельного решения	81
6.2. Примеры решения задач	87

6.3. Вопросы для самопроверки	92
Литература	94
Приложение 1. Размерности некоторых физических величин, характеризующих электромагнитное поле	96
Приложение 2. Справочный материал по темам практикума	98
П2.1. Основные параметры антенн	98
П2.1.1. Коэффициент полезного действия передающей антенны	98
П2.1.2. Амплитудная характеристика и диаграмма направленности передающих антенн	98
П2.1.3. Коэффициент направленного действия передающей антенны	100
П2.1.4. Коэффициент усиления передающей антенны	101
П2.1.5. Эффективная площадь и коэффициент использования поверхности передающей антенны	102
П2.1.6. Входное сопротивление передающей антенны.	102
П2.1.7. Коэффициент отражения и волновые режимы фидера передающей антенны	103
П2.1.8. Коэффициент бегущей и стоячей волны в фидере передающей антенны	103
П2.1.9. Эквивалентная схема приемной антенны	104
П2.1.10. Амплитудные характеристики и диаграммы направленности приемной антенны	105
П2.1.11. Обратимость процесса приема и излучения радиоволн	105
П2.1.12. Коэффициент направленного действия приемной антенны	106
П2.1.13. Коэффициент полезного действия приемной антенны	106
П2.1.14. Коэффициент усиления приемной антенны ..	106
П2.1.15. Эффективная площадь и коэффициент использования поверхности приемной антенны	107
П2.1.16. Действующая длина приемной антенны	107
П2.2. Элементарные излучатели электромагнитных волн ..	108
П2.2.1. Элементарный электрический излучатель	108

П2.2.2. Элементарный щелевой излучатель — реализация элементарного магнитного излучателя	111
П2.2.3. Элементарная электрическая рамка — реализация элементарного магнитного излучателя	114
П2.2.4. Элемент Гюйгенса — совокупность ортогональных элементарных излучателей (электрического и магнитного)	117
П2.3. Линейные симметричные электрические вибраторы .	119
П2.3.1. Одиночный ЛСЭВ в свободном пространстве .	119
П2.3.2. Амплитудная характеристика направленности ЛСЭВ	120
П2.3.3. Нормированная амплитудная характеристика направленности в случае произвольной ориентации ЛСЭВ	121
П2.3.4. Коэффициент направленного действия ЛСЭВ	122
П2.3.5. Мощность и сопротивление излучения ЛСЭВ.	122
П2.3.6. Направленные свойства системы из двух ЛСЭВ в E -плоскости	122
П2.3.7. Направленные свойства системы из двух ЛСЭВ в H -плоскости	124
П2.3.8. Входное сопротивление одиночного ЛСЭВ	124
П2.3.9. Входное сопротивление связанных ЛСЭВ	125
П2.3.10. Система из первичного и вторичного излучателя	126
П2.4. Антенные решетки	127
П2.4.1. Линейные АР из поперечных ЛСЭВ — направленные свойства в плоскости H при линейном изменении фазы токов в элементах	127
П2.4.2. Линейные АР из продольных ЛСЭВ — направленные свойства в плоскости E при линейном изменении фазы токов в элементах	129
П2.4.3. Линейная АР — режим нормального излучения	130
П2.4.4. Линейная АР — режим наклонного излучения	131
П2.4.5. Линейная АР — режим осевого излучения	132
П2.4.6. Линейная АР при возбуждении элементов бегущей волной тока	132

П2.4.7. Непрерывный линейный излучатель (провод), возбужденный бегущей волной тока	133
П2.4.8. Влияние неравномерности амплитудного распределения тока возбуждения в элементах линейной АР на её направленные свойства	135
П2.4.9. Плоские антенные решетки	136
П2.4.10. Коэффициент направленного действия антенной решетки	139
П2.5. Направленные свойства возбужденных поверхностей	140
П2.5.1. Излучение прямоугольной возбужденной поверхности	140
П2.5.2. Направленные свойства идеальной плоской прямоугольной поверхности	141
П2.5.3. Направленные свойства плоской прямоугольной синфазно возбужденной поверхности при неравномерном амплитудном возбуждении	142
П2.5.4. Направленные свойства возбужденной круглой поверхности	144
П2.5.5. Направленные свойства идеальной плоской круглой поверхности	145
П2.5.6. Направленные свойства плоской круглой синфазно возбужденной поверхности при неравномерном амплитудном возбуждении вдоль радиуса	147
П2.5.7. Влияние фазовых искажений на направленные свойства возбужденной плоской прямоугольной поверхности	148
П2.5.8. Коэффициент направленного действия возбужденной поверхности	150
П2.6. Распространение радиоволн	152
П2.6.1. Общие сведения о радиоволнах и средах их распространения	152
П2.6.2. Распространение радиоволн в свободном пространстве	153
П2.6.3. Влияние поверхности Земли на распространение радиоволн	156
П2.6.4. Влияние тропосферы на распространение радиоволн	162

П2.6.5. Влияние ионосферы на распространение радиоволн	165
П2.6.6. Влияние городской застройки на распространение радиоволн	172
П2.6.7. Замирания сигналов при распространении радиоволн	175
Приложение 3. Инструкция по установке Python	178
Приложение 4. Примеры решения задач на Python.....	182